SL Rack
Schletter Ludwig

SL RACK
VLAKDAKSYSTEEM 2.0

IDEEËN UIT **DUITSLAND**

FLA S

FLA OW

Product	**SL Rack vlakdaksysteem 2.0**
Type	SL Rack vlakdaksysteem FLA S
	SL Rack vlakdaksysteem FLA OW
Projectnaam	_____
Projectnummer	_____
Fabrikant/adres	**SL Rack GmbH** Münchener Straße 1 D-83527 Haag i. OB Tel.: +49 80723767-0 www.sl-rack.de | info@sl-rack.de

SL Rack
Schletter Ludwig

1. BASISINFORMATIE 4

1.1. Belangrijke veiligheidsinstructies ... 4
1.2. Verantwoordelijkheden van de fabrikant ... 4
1.3. Verantwoordelijkheidsgebieden van de aannemer ... 4
1.4. Training van het montage- en installatiepersoneel ... 5
1.5. Verplichting van de operator ... 5

2. VEILIGHEID 6

2.1. Gebruikte tekens en markeringen ... 6
2.2. Gebruikte gebodstekens ... 7
2.3. Veiligheidsrichtlijnen ... 7
2.4. Zorg voor de kwalificaties van het personeel ... 7
2.5. Persoonlijke beschermingsmiddelen dragen ... 9
2.6. Werkomgeving beveiligen ... 10
2.7. Veilig monteren ... 10
2.8. Algemene informatie over beoogd gebruik ... 11
2.9. Verkeerd gebruik ... 11

3. VEILIGHEIDSINSTRUCTIES 13

3.1. Conventie voor veiligheidsinstructies ... 13
3.2. Gedrag in een noodgeval ... 14

4. GARANTIE EN AANSPRAKELIJKHEID 15

5. VOORWAARDEN VOOR PROJECTPLANNING & MONTAGE 16

5.1. Vereiste projectplanningsgegevens ... 16

6. PLANNING 18

7. LEVERINGSOMVANG 19

7.1. Moduledragende onderdelen ... 19
7.2. Verbindingscomponenten ... 20
7.3. Afscherming / ballast ... 20
7.4. Verbindingsmiddelen ... 20
7.5. Montagebeschrijving ... 20

8. BENODIGDE GEREEDSCHAPPEN 21

8.1. Meten van de bodemrails ... 21
8.2. Framemontage ... 21
8.3. Modulemontage ... 21

9. TRANSPORTEREN, LADEN- & LOSSEN 22

10. MONTAGE VOORBEREIDEN 25

10.1. Meten van de bodemrails ... 25
10.2. Voldoen aan vereiste toleranties ... 25

11. INSTALLATIE VAN BODEMRAILS, FLA-HOUDER 26

11.1. Vlakdaksysteem generatie 2.0 ... 26
11.2. Meten van de bodemrails ... 26
11.3. Planningsspecificaties in acht nemen ... 26
11.4. Voorbeelden en afbeeldingen ter oriëntatie ... 27
11.5. Uitvoering, bouw-/montageplan ... 28
11.6. Bliksembeveiliging en kabelmanagement ... 29
11.7. Klemming van de module ... 29
11.8. De windgeleidingsplaten aanbrengen ... 30

12. INSTALLATIE AARDEN 31

12.1. Redenen voor de noodzaak van beschermende aarding ... 31
12.2. Modules opnemen in de potentiaalvereffening ... 31

13. FOTOVOLTAÏSCHE MODULES MONTEREN 32

14. INSTALLEREN 34

14.1. Schakelkast aansluiten ... 34

15. ONDERHOUDSHANDLEIDING VLAKDAK 35

15.1. Visuele controle ... 35
15.2. Mechanische controle ... 35
15.2.1. Controlepunten – moduledragende onderdelen ... 36
15.2.2 De positie en toestand van de bodemschoenen en ballasten controleren ... 36
15.2.3 Controlepunten windgeleidingsplaten (voor vlakdaksysteem FLA S) ... 37
15.2.4. Controlepunten binnenconnector ... 37
Testprotocol ... 38

16. DEMONTEREN & AFVOEREN 39

16.1. Buitengebruikstelling ... 39

17. AANVULLENDE DOCUMENTEN 40

17. Aanvullende documenten (voor projectplanning) ... 40
17.1. Bodemrailplan ... 40
17.2. Tekeningen en layouts ... 40
17.3. Individueel projectrapport inclusief tekeningen van de Solar.Pro.Tool door SL Rack GmbH ... 40

1.1. Belangrijke veiligheidsinstructies

Voordat u met de bouw begint, is het essentieel om de compleetheid van de componenten te controleren aan de hand van uw leveringsbon. Lees voor aanvang van de montage deze montagehandleiding aandachtig door en houd er rekening mee dat alle werkzaamheden alleen mogen worden uitgevoerd door gekwalificeerde en vakbekwame personen!

Neem beslist de montage- en bevestigingsinstructies van de modulefabrikant in acht.

Het niet in acht nemen van de montagevoorschriften, de montagevolgorde en de veiligheidsinstructies, evenals het gebruik van componenten van derden, doet de garantie, vrijwaring en aansprakelijkheid jegens de fabrikant vervallen. Dit geldt ook voor de montagespecificaties van de modulefabrikant.

Gebruik de installatie alleen voor het doel dat in deze gebruiksaanwijzing wordt beschreven. Onjuiste installatie of het negeren van de veiligheids- en waarschuwingsinstructies brengt u en anderen in gevaar: Ernstige verwondingen of aanzienlijke materiële schade kunnen het gevolg zijn.

1.2. Verantwoordelijkheden van de fabrikant

De fabrikant heeft een publiekrechtelijke verantwoordelijkheid onder de wet inzake de veiligheid van apparatuur en producten (GPSG) om alleen veilige installaties op de markt te brengen. Marktcontrole wordt uitgevoerd door de arbeidsinspecties van de deelstaten. Als de installaties niet voldoen aan de voorschriften wanneer ze op de markt worden gebracht, heeft de arbeidsinspectie het recht om klachten in te dienen.

De CE-markering is een vereiste voor het voor het eerst op de markt brengen (of in gebruik nemen) van producten waarvoor een CE-markering vereist is volgens de volgende EU-richtlijnen, namelijk in alle deelnemende staten van de Europese Economische Ruimte (EER).

De EER bestaat uit de EU-lidstaten en de EVA-staten, met uitzondering van Zwitserland. Dit betekent dat de CE-markering niet vereist is wanneer deze in Zwitserland op de markt wordt gebracht.

Er zijn veel speciale conformiteitsmarkeringen, maar de CE-markering volgens de EU-richtlijnen wordt erkend.

1.3. Verantwoordelijkheidsgebieden van de aannemer

Volgens de brancheorganisatie voor hout en metaal (BGHM) moet de aannemer een verantwoordelijke montageleider aanstellen die allereerst een projectgebonden risicobeoordeling uitvoert. Tot zijn taken behoren onder meer de algemene instructie van de medewerkers, evenals hun werkplek- en activiteitsgerelateerde instructie voor de montageplaats op locatie. Het zwaartepunt van de verantwoordelijkheid en aansprakelijkheid op het gebied van arbeidsveiligheid en naleving van de arbeidsveiligheidsvoorschriften ligt bij de aannemer.

De aannemer zorgt ervoor dat

- de complete montage- en installatie-instructies zich altijd binnen handbereik bevinden in de installatie.

De aannemer verplicht zich ertoe alleen personen aan de installatie te laten werken die

- alle tekstpassages of informatie van de montage- en installatie-instructies die relevant zijn voor de betreffende activiteit hebben gelezen en begrepen,
- bekend zijn met de basisvoorschriften inzake arbeidsveiligheid, ongevallenpreventie en milieu-bescherming en
- geïnstrueerd zijn in het veilig omgaan met de installatie (instructie).

1.4. Training van het montage- en installatiepersoneel

De installatie mag alleen worden gemonteerd en geïnstalleerd door getraind en geïnstrueerd personeel.

Elektrische apparatuur van de installatie mag alleen worden geopend door een getrainde elektricien.

- Alleen vakmensen die zijn opgeleid voor de betreffende werkzaamheden mogen montage- en installatiewerkzaamheden uitvoeren.
- Deze moeten aantoonbaar, vanwege hun opleiding en beroepsactiviteit, in staat zijn om gevaren en risico's te herkennen die voortkomen of kunnen voortkomen uit de betreffende activiteit.
- Voordat het werk begint, moeten de respectieve verantwoordelijkheden duidelijk worden gedefinieerd en toegewezen aan de personen die het werk uitvoeren.
- Het op te leiden personeel mag alleen onder toezicht van een gekwalificeerd persoon aan de installatie werken.

1.5. Verplichting van de operator

Personen die met een machine werken (hijstoestel, hoogwerker, minikraan enz.) verplichten zich ertoe de basisvoorschriften inzake arbeidsveiligheid en ongevallenpreventie, evenals het veiligheidshoofdstuk en de waarschuwingen in deze instructies in acht te nemen alvorens met het werk te beginnen. Bovendien moeten operators zichzelf informeren over de werking en bedienbaarheid van de machine voordat ze deze gebruiken.

Dit hoofdstuk bevat informatie over het veilige gebruik van de installatie die in dit document wordt beschreven.

2.1. Gebruikte tekens en markeringen

Bij werkzaamheden aan een PV-installatie bestaat altijd een potentieel gevaar dat niet door technische maatregelen kan worden geëlimineerd. Wij wijzen hierop daarom in de beschrijving van de betreffende systeemcomponenten met de volgende waarschuwingssymbolen:

	Waarschuwing! Het negeren van de instructies kan **persoonlijk letsel** veroorzaken.
	Waarschuwing! Het niet opvolgen van de instructies kan **schade aan het systeem** veroorzaken.
	Gevaarlijke elektrische spanning! Mogelijke gevaarlijke situatie door hoge elektrische spanning.
	Waarschuwing voor hindernissen op de grond en struikelgevaar.
	Waarschuwing voor risico van het dak te vallen
	Dit bord staat voor instructies en nuttige informatie.

2.2. Gebruikte gebodstekens

	Draag een veiligheidsvest
	Draag veiligheidsschoenen
	Draag veiligheidshandschoenen
	Draag een veiligheidshelm
	Gebruik een veiligheidsharnas

2.3. Veiligheidsrichtlijnen

De veiligheidsrichtlijnen waarop dit is gebaseerd, regelen de toestemming om de installatie op te zetten en de daaruit voortvloeiende verantwoordelijkheid van de respectieve gebruikers.

2.4. Zorg voor de kwalificaties van het personeel

⚠ WAARSCHUWING

Onvoldoende gekwalificeerd personeel kan persoonlijk letsel en materiële schade veroorzaken.

De beschrijvingen en instructies hierin veronderstellen de kennis van een geïnstrueerde specialist.

Werk alleen aan of met de installatie, als u

- instructie heeft ontvangen over veilige bediening en
- de inhoud van de gebruiksaanwijzing gelezen en begrepen hebt.
- Anders brengt u uzelf en anderen in gevaar.
- Houd u altijd aan de relevante voorschriften ter voorkoming van ongevallen en de voorschriften inzake milieubescherming.

Werk nooit aan of met de installatie,

- onder alcohol-
- invloed bent van alcohol, drugs of
- geneesmiddelen.

Monteer en installeer de installatie enkel,

- als u een **vakman bent, opgeleid voor de betreffende activiteit**.
  Ook service-, onderhouds- en reparatiewerkzaamheden vereisen de expertise van een geschoolde vakman.
- Houd u hierbij ook aan de relevante voorschriften voor ongevallenpreventie en voorschriften voor milieubescherming.

⚠ GEVAAR

Gevaar door elektrische stroom

De installatie werkt met hoge spanning.

- Open **nooit** schakelkasten en aansluitdozen van elektrische apparatuur als u **geen getrainde elektricien** bent.
- Laat de afwezigheid van spanning **altijd** controleren door een **getrainde elektricien** voordat u werkzaamheden uitvoert aan of in de buurt van onderdelen van de elektrische apparatuur.

De zonnepaneelmodules van de installatie wekken direct stroom op als de zon schijnt.

Modules die niet op een circuit zijn aangesloten, genereren ook spanning. Een lichtstraling van een paar procent van vol zonlicht is voldoende voor de module om bijna 100% van de spanning te bereiken. Als er meer dan twee zonnepanelen in serie worden geschakeld, kunnen er reeds levensgevaarlijke spanningen optreden! Bovendien neemt het risico op vonken tussen de afzonderlijke modules toe.

- Controleer **dagelijks** de staat van de elektrische uitrusting van de installatie.
- Werk **nooit** aan of met de installatie als u schade opmerkt.
- Breng in dat geval onmiddellijk uw supervisor en het onderhoudspersoneel op de hoogte.

2.5. Persoonlijke beschermingsmiddelen dragen

WAARSCHUWING

Waarschuwing voor bewegende, zware en scherpgerande onderdelen

- Draag altijd een veiligheidshelm en veiligheidsschoenen tijdens het werken aan of met de installatie.
- Draag daarnaast de persoonlijke beschermingsmiddelen die zijn voorgeschreven in de bedrijfsinterne voorschriften voor uw werk.
- Volg hiervoor uw werkinstructies.

Waarschuwing voor stoffen en substanties die gevaarlijk zijn voor de gezondheid

- Draag daarnaast beschermende handschoenen, een veiligheidsbril en een adem-halingsmasker als u
- slijp- en reinigingswerkzaamheden uitvoert
- Neem ook de veiligheidsinformatiebladen van de gebruikte stoffen in acht.

Waarschuwing voor werkzaamheden buiten het gebouw

- Draag een veiligheidshesje wanneer u binnen of buiten het terrein werkzaamheden uitvoert.

2.6. Werkomgeving beveiligen

⚠ WAARSCHUWING

Waarschuwing bij gebruik van machines, gereedschappen en hulpmiddelen van derden

- Neem ook de bedieningsinstructies in acht voor de machines, gereedschappen, hulp- en hefapparatuur die nodig zijn voor montage, reparatie en onderhoud.

Waarschuwing voor struikelgevaar

- Neergelegde onderdelen zoals vloerrails, bouwmatten of ballast op verkeers- en trottoirs betekenen een verhoogd risico op ongevallen voor alle aanwezigen.

Waarschuwing voor valgevaar

- Bij werkzaamheden op het dak en bij het op- en afstappen bestaat er valgevaar. De relevante voorschriften ter voorkoming van ongevallen moeten worden nageleefd. Er moet geschikte valbeveiliging worden gebruikt.

2.7. Veilig monteren

⚠ WAARSCHUWING

Waarschuwing tegen ongeautoriseerde wijzigingen

- Wijzig nooit onderdelen van de installatie zonder een schriftelijk goedkeuringscertificaat van de fabrikant.
- Gebruik alleen originele reserveonderdelen van SL Rack of accessoires die uitdrukkelijk door de fabrikant zijn goedgekeurd.

2.8. Algemene informatie over beoogd gebruik

⚠	**Waarschuwing!** Niet-bedoeld gebruik van de installatie is verboden en kan leiden tot ernstig lichamelijk letsel of zelfs de dood als de instructies niet in acht worden genomen.

Voor het beoogde gebruik van de installatie gelden over het algemeen de volgende richtlijnen:

- De installatie mag alleen worden gebruikt en aangewend voor het beoogde doel – in overeenstemming met de technische specificaties. Elk ander of verdergaand gebruik wordt als verkeerd beschouwd.
- De installatie mag alleen worden gebruikt onder de installatie-, aansluitings- en bedrijfsomstandigheden die in deze installatiehandleiding zijn gespecificeerd.
- Een goede en veilige werking van het systeem vereist een juiste opslag, correct transport, juiste opstelling en montage of installatie en inbedrijfstelling van alle componenten.
  Verder zijn zorgvuldige bediening, onderhoud en service door voldoende gekwalificeerd personeel basisvereisten.
- Bovendien moeten de gebruiksaanwijzingen van eventueel aangesloten systemen met betrekking tot de interfaces en signaalprocessen in acht worden genomen.

2.9. Verkeerd gebruik

⚠	**Waarschuwing!** Niet-bedoeld gebruik van de installatie is verboden en kan leiden tot ernstig lichamelijk letsel of zelfs de dood als de instructies niet in acht worden genomen.

Het SL-Rack vlakdaksysteem is exclusief ontwikkeld voor de installatie van PV-modules. Elk gebruik dat hiervan afwijkt, wordt beschouwd als verkeerd gebruik. Hieronder valt ook het niet naleven van de in deze montagehandleiding gemaakte specificaties. In deze gevallen is SL Rack GmbH niet aansprakelijk voor schade aan eigendommen of persoonlijk letsel van welke aard dan ook. In dergelijke gevallen geeft SL Rack GmbH geen garantie voor het goed functioneren van de geïnstalleerde componenten.

Het **niet** bedoelde gebruik van de apparatuur omvat **bijvoorbeeld**:

- Het gebruik van de apparatuur voor andere doeleinden dan aangegeven in het beoogde gebruik.
- Transport, installatie en levering, evenals de aansluiting van de interface, indien deze is uitgevoerd onder andere installatie-, aansluitings- en bedrijfsomstandigheden dan die welke in deze gebruiksaanwijzing zijn gedefinieerd.
- De elektrische/pneumatische/hydraulische aansluiting van afzonderlijke modules die van de installatie zijn gescheiden. Alleen de volledige installatie mag worden aangesloten en bediend.

- De installatie van reserveonderdelen, accessoires en aanvullende modules die hiervoor niet zijn goedgekeurd door de fabrikanten.
- De bediening van de installatie en het uitvoeren van service- en onderhoudswerkzaamheden door niet-gekwalificeerd personeel.
- Het openen van servicedeuren (bijv. schakelkast) en het verwijderen van beschermkappen door onbevoegden.
- De werking van de installatie met gemanipuleerde of verwijderde veiligheidsvoorzieningen.
- Het niet naleven van de instructies in deze gebruiksaanwijzing.

3.1. Conventie voor veiligheidsinstructies

De installatie werd ontworpen en gebouwd na het uitvoeren van een risicoanalyse en rekening houdend met de na te leven geharmoniseerde normen en andere technische specificaties. Ze voldoet dus aan de stand van de techniek en garandeert maximale veiligheid.

Deze veiligheid kan echter alleen in de praktijk worden bereikt als alle noodzakelijke maatregelen worden genomen. Het is de zorgplicht van de exploitant van de installatie om deze maatregelen te plannen en de uitvoering ervan te controleren.

De exploitant moet er in het bijzonder voor zorgen dat

- de installatie alleen wordt gebruikt voor het beoogde doel
- de installatie alleen in perfecte, functionele staat wordt gebruikt en met name de veiligheidsvoorzieningen regelmatig worden gecontroleerd op hun goede werking
- de noodzakelijke persoonlijke beschermingsmiddelen beschikbaar zijn en gebruikt worden voor het bedienings-, onderhouds- en reparatiepersoneel
- de gebruiksaanwijzing altijd leesbaar en volledig beschikbaar is op de plaats van gebruik van de installatie
- enkel gekwalificeerd en bevoegd personeel de installatie bedient, onderhoudt en repareert
- dit personeel regelmatig wordt geïnstrueerd over alle relevante punten op het gebied van arbeidsveiligheid en milieubescherming en bekend is met de bedieningsinstructies en in het bijzonder de veiligheidsinstructies daarin, en
- alle op het systeem aangebrachte veiligheids- en waarschuwingsstickers niet worden verwijderd en leesbaar blijven.

3.2. Gedrag in een noodgeval

Hierbij moet onderscheid worden gemaakt tussen gevallen waarbij het gaat om een noodsituatie in de omgeving van de installatie, b.v. gevaar voor het aanwezige personeel doordat het naar binnen wordt getrokken, bekneld raakt of door spuiten, of gevallen van risico door elektrische spanning.

Het grootste risico voor werknemers is vallen en doorvallen. In noodgevallen moet een snelle redding gegarandeerd zijn. Medewerkers kunnen echter alleen voor een reddingsketen zorgen als ze de noodsituatie hebben geoefend. Persoonlijke beschermingsmiddelen voor reddingsacties moeten ook beschikbaar zijn.

Andere noodsituaties zijn wanneer de installatie in brand staat.

Procedure

- Red de getroffen persoon en maak hem/haar los van het veiligheidsharnas
- Eerste hulp verlenen
- Als de installatie gevaar oplevert (elektrische spanning, brand), schakel ze dan onmiddellijk uit met de noodstopknop
- Houd anderen en jezelf veilig
- Brand melden

Quelle: www.vbg.de

SL Rack GmbH aanvaardt geen aansprakelijkheid of garantie voor defecten en schade die het gevolg zijn van het niet naleven van de instructies en specificaties die in deze handleiding worden vermeld. In het bijzonder is SL Rack GmbH niet aansprakelijk voor schade die voortvloeit uit

- onjuiste of onvolledige montage, installatie van het systeem voor platte daken,
- structurele veranderingen of oneigenlijk gebruik van systeemcomponenten,
- het gebruik van componenten van derden in ons systeem voor vlakke daken of
- overtreding van veiligheids- en onderhoudsvoorschriften.

Voor het overige zijn onze Algemene verkoopvoorwaarden van toepassing.

Disclaimer van garantie en aansprakelijkheid

De montage- en installatiehandleiding en de gebruiks- en onderhoudshandleiding hebben uitsluitend betrekking op de mechanische metalen constructie en de componenten daarvan die door SL Rack GmbH worden geleverd.

Niet-systeemcomponenten van de fotovoltaïsche installatie, zoals modules, kabel- en stekkerverbindingen, omvormers of elektrische schakelkasten, zijn geen onderwerp van deze montage- en veiligheidsinstructies. Garantie- en aansprakelijkheidsclaims van SL Rack GmbH voor deze componenten zijn uitgesloten.

Individuele projectplanning van het vlakdaksysteem met betrekking tot locatie en gebouw

Voordat de installatie wordt gepland, is een statische berekening (bewijs van stabiliteit) volgens nationale normen vereist om te garanderen dat het dak en de isolatie het extra gewicht kunnen dragen dat wordt veroorzaakt door het fotovoltaïsche systeem inclusief ballast.

5.1. Vereiste projectplanningsgegevens

Minimum voorwaarden

5.1.1. Lokale omstandigheden:

- Bewijs van de draagkracht van het dak
- Informatie over regionale weers- en milieuomstandigheden (wind, regen, sneeuw, seismische voorvallen, enz.)
- De route naar de bouwplaats moet altijd begaanbaar zijn met geschikte transportmiddelen (bijv. vrachtwagen, telescooplader, enz.) (montage, onderhoud, reparatie)
- Dakhelling bepalen
- Controleer het dak op mogelijke hindernissen zoals dakramen, schoorstenen, mogelijke gevelreinigingssystemen of andere storende factoren voordat u gaat plannen.
- Zorg voor documentatie over de statica van het dak, isolatie, bliksembeveiliging en het afvoersysteem

5.1.2. Omgevingsfactoren:

- Controleer of er extreme temperatuur-, lucht- en omgevingsomstandigheden te verwachten zijn:
- Temperaturen van-20 °C of boven 45 °C
- Sterke temperatuurschommelingen
- Vochtigheid onder 10 % of boven 90 %
- Schadelijke of brandbare gassen
- Hoge luchtvervuiling door stof, zouten of metaaldeeltjes
- Schokken of trillingen
- Locaties met bestaande en te verwachten schaduw
- Locaties met chemische of olieverontreiniging

5.1.1 Speciale plaatselijke omstandigheden:

- Bepaal of de hieronder vermelde speciale omgevingsomstandigheden te verwachten zijn. In dergelijke gevallen kunnen elektrische en elektronische onderdelen speciale bescherming nodig hebben:
- omgevingen met statische elektriciteit
- omgevingen met sterke magnetische velden
- omgeving met mogelijke radioactiviteit
- Nabijheid van stroomkabels

Het vlakdaksysteem is ontwikkeld voor installatie op bijna elk vlak dak.

De maximale dakhelling mag niet meer dan 5° bedragen.

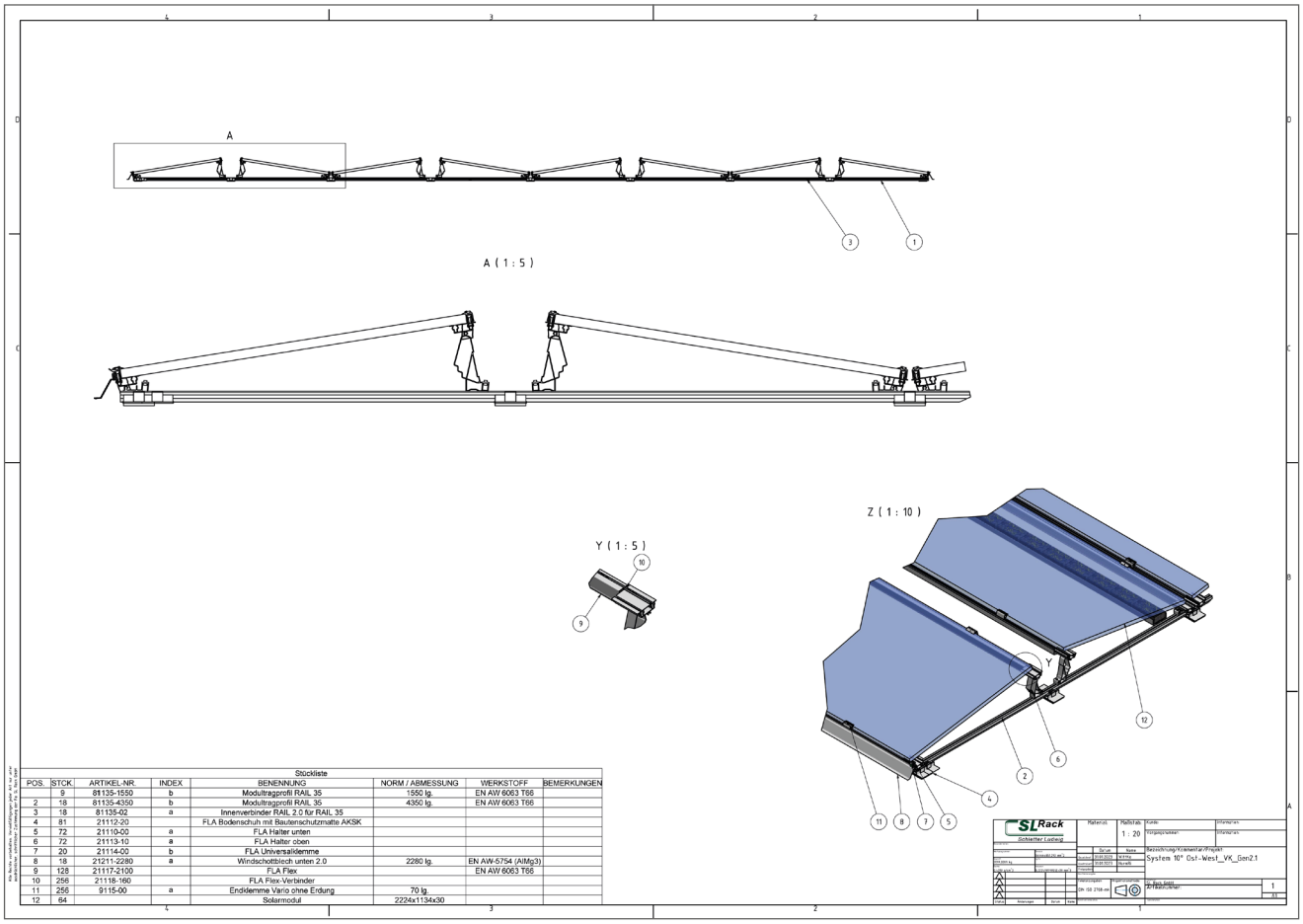
Controleer voor steilere dakhellingen geval per geval of lokale verankering of versterkte ballast ter plaatse vereist is. Hiermee moet al rekening worden gehouden in de planning.

Veranker het systeem aan het gebouw bij hogere dakhellingen of onduidelijke omstandigheden.

Met het configuratorprogramma Solar.Pro.Tool. biedt SL Rack GmbH haar klanten een hulpmiddel waarmee ze vlakke en hellende daksystemen volledig kunnen plannen. Zo kan van elk systeem een stuklijst en een overzichtstekening worden gemaakt en afgedrukt voordat het wordt besteld en geleverd.

Optioneel kunnen klanten tegen een meerprijs een individuele overzichtstekening ontvangen die is ontworpen voor het project in kwestie (zie onderstaande afbeelding). Hieruit kunnen de benodigde onderdelen en de bijbehorende afmetingen worden afgelezen.

Alle onderdelen worden in verschillende aanzichten getoond. Op deze manier kunnen aan alle artikelen aantallen en artikelnummers worden toegewezen op de leveringsbon.



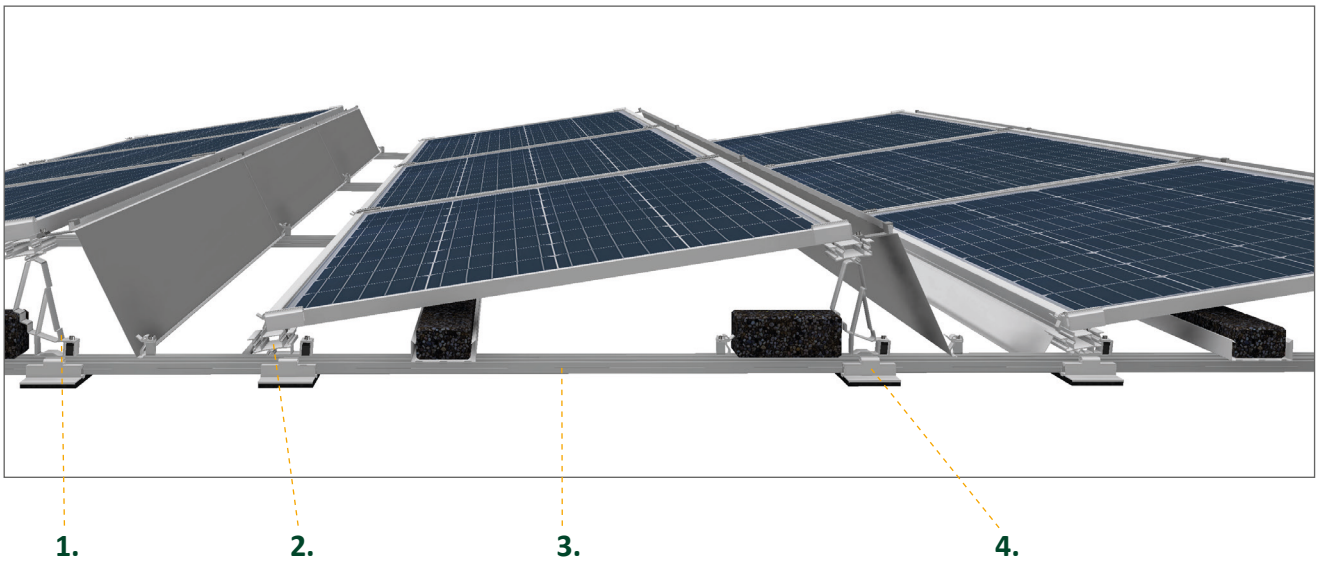
Voorbeeld: SL Rack vlakdaksysteem FLA OW

Het SL Rack vlakdaksysteem wordt op het dak geassembleerd uit verschillende onderdelen. Afhankelijk van de versie bestaat een moduleregel bij levering uit de volgende onderdelen:

Moduledragende onderdelen	Verbindingscomponenten	Verbindingsmiddelen/ accessoires	Afscherming/ballast
▪ FLA-bodemschoen met gebouwbescher-mingsmat SK *(artikel-nr. 21112-10)* of AKSK *(artikel-nr. 21112-20)* ▪ Bodemrail RAIL 30 *(artikel-nr. 81130-5400)* ▪ FLA-houder onder *(artikel-nr. 21110-00)* ▪ FLA-houder boven 10/15° *(artikel-nr. 21113-10, 21113-15)*	▪ Binnenverbinder RAIL 2.0 voor RAIL 30 *(artikel-nr. 81130-02)* ▪ Nokverbinders moduledraagprofielen *(artikel-nr. 23400-00)* ▪ Moduleklemmen *(artikel-nr. 91121-01, 91114-00)*	▪ Schroef ISO 14580 ▪ Bliksembeveiligings-klem boven *(artikel-nr. 91518-00)* ▪ Kabelclip RAIL *(artikel-nr. 91402-00)*	▪ Windgeleidingsplaat onder 2.0 *(artikel-nr. 21211-2280)* ▪ Windgeleidingsplaat boven 10/15° 2.0 *(artikel-nr. 21212-2280, 21217-2280)* ▪ FLA-houder windgeleidings-plaat *(artikel-nr. 21115-00)* ▪ FLA universele klem *(artikel-nr. 21114-00)* ▪ Ballastkorf 2.0 *(artikel-nr. 22111-00)*

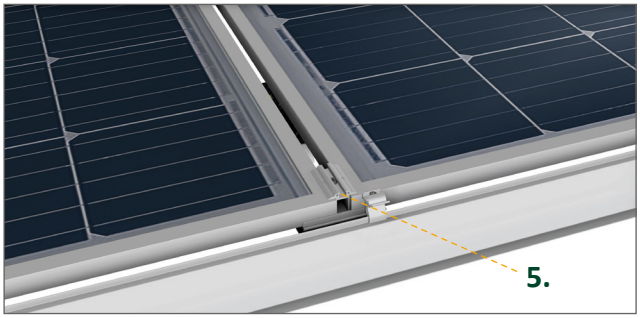
- Controleer alle geleverde onderdelen **voor het begin van de montage**.
- Meld onjuiste leveringen en/of beschadigde onderdelen onmiddellijk aan SL Rack GmbH.

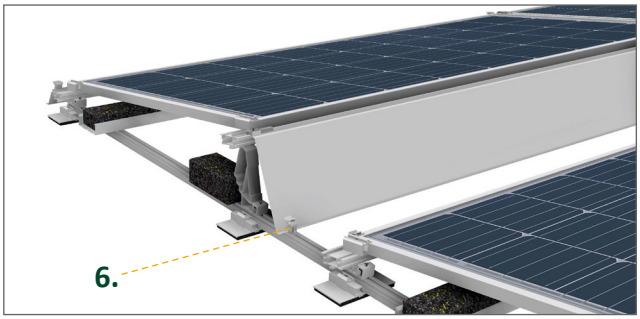
7.1. Moduledragende onderdelen

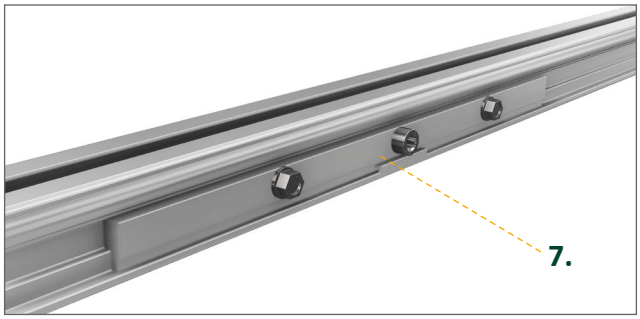


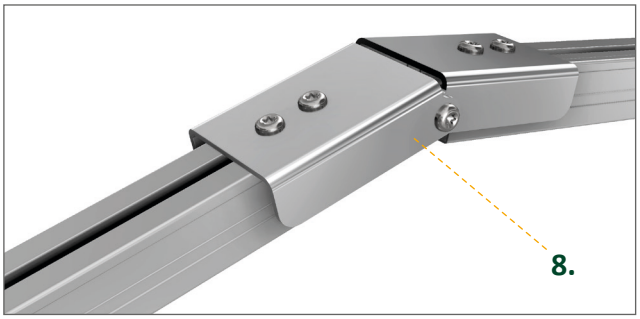
1. FLA-houder boven 10/15° *(artikel-nr. 21113-10, 21113-15)*
2. FLA-houder onder *(artikel-nr. 21110-00)*
3. Bodemrail RAIL 30 *(artikel-nr. 81130-5400)*, RAIL 35 *(artikel-nr. 81135-4750)*, RAIL 40 *(artikel-nr. 81140-4750)* of RAIL 60 *(artikel-nr. 81160-4750)*
4. Bodemschoen met gebouwbeschermingsmat SK *(artikel-nr. 21112-10)* of AKSK *(artikel-nr. 21112-20)*

7.2. Verbindingscomponenten

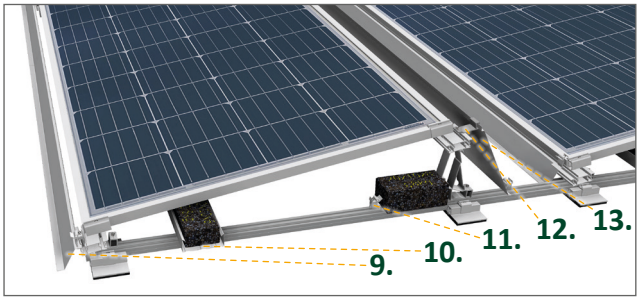




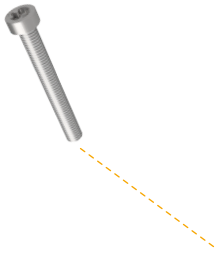




7.3. Afscherming / ballast



7.4. Verbindingsmiddelen

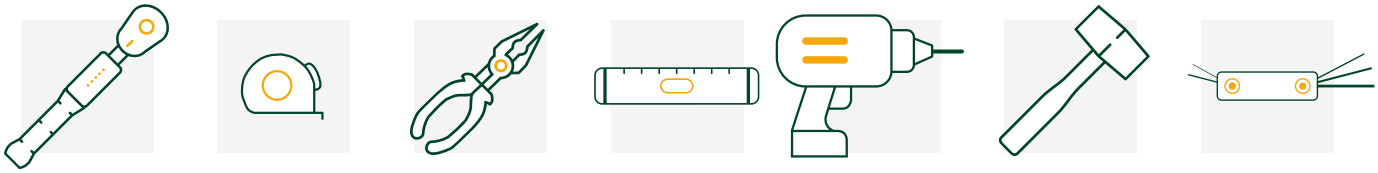


5. Moduleklem *(artikel-nr. 91121-01)*
6. FLA universele klem *(artikel-nr. 21114-00)* voor windgeleidingsplaat boven 10/15° 2.0
7. Binnenverbinder 2.0 voor RAIL 30 *(artikel-nr. 81130-02)*
8. Nokverbinders moduledraagprofielen *(artikel-nr. 23400-00)*
9. Windgeleidingsplaat onder 2.0 *(artikel-nr. 21211-2280)*
10. Ballastkorf 2.0 *(artikel-nr. 22111-00)*
11. FLA universele klem *(artikel-nr. 21114-00)* voor straatsteen
12. FLA-houder windgeleidingsplaat *(artikel-nr. 21115-00)*
13. Windgeleidingsplaat boven 10/15° 2.0 *(artikel-nr. 21212-2280, 21217-2280)*
14. Schroef ISO 14580 (vooraf gemonteerd)

7.5. Montagebeschrijving

Het vlakdaksysteem wordt geïnstalleerd op vloerrails die verticaal naar de dakhelling lopen. In de eerste stap worden de bodemschoenen onder de rails gemonteerd. De zonnepaneelmodules rusten onder en boven op de FLA-houders en worden vastgezet met moduleklemmen. Afhankelijk van het systeem (zuid of oost/west), of afhankelijk van de ballastvereisten, worden ook overeenkomstige winddeflectoren geïnstalleerd.

Hieronder volgt een lijst met montagegereedschap dat meestal nodig is



8.1. Meten van de bodemrails

- Meetlinten (100 m)
- Ballaststenen om het koord vast te zetten (ongeveer 10 stuks)
- Mason's touw
- Waterbestendige kleurpen
- Set voor het bepalen van de wrijvingscoëfficiënt

8.2. Framemontage

- Montagestandaards voor eenvoudigere montage in staande positie
- Schroevendraaierbit 40 TX
- Digitale momentsleutel (< 4-12 Nm)
- 40 TX-bit voor momentsleutel
- Waterpas met gradenboog
- Meetlint
- Mason's touw
- Accuschroevendraaier
- Sjabloon/afstandhouder

8.3. Modulemontage

- Mason's touw
- Meetlint
- Eventueel afstandhouders voor afstand tussen modules
- Accuschroevendraaier
- Schroevendraaierbit 40 TX
- Digitale momentsleutel (< 4-12 Nm)
- 40 TX-bit voor momentsleutel

WAARSCHUWING

Waarschuwing voor vallende, zware onderdelen bij bedieningsfouten

- Draag altijd veiligheidsschoenen, een veiligheidshelm, veiligheidsbril, beschermende handschoenen en een veiligheidsvest met hoge zichtbaarheid bij het lossen van onderdelen van het frame.
- Draag daarnaast uw persoonlijke beschermingsmiddelen, die in uw bedrijfsinterne voorschriften voor de betreffende activiteit staan vermeld.
- Volg hiervoor uw werkinstructies.
- Stap nooit onder opgeheven lasten.
- Zorg ervoor dat onbevoegden de gevarenzones niet kunnen betreden.

Denk ook aan het volgende

De begeleidende documenten bevatten belangrijke informatie, instructies en veiligheids-voorschriften voor transport en belading. Ze gelden ook voor deze handleiding, maar zijn projectspecifiek en kunnen hier daarom niet volledig worden weergegeven.

- Het projectrapport dat via de Solar.Pro.Tool is aangemaakt en bijgevoegd bevat specifieke informatie over de vereisten voor statica en ballast, die absoluut moeten worden nage-leefd.
- Controleer alle geleverde componenten
- Meld onjuiste leveringen en/of beschadigde onderdelen direct aan de fa. SL Rack GmbH.

Levering van de componenten

De levering van de onderdelen/componenten voor het SL Rack vlakdaksysteem vindt plaats met

- vrachtwagen of met
- overzeese containers 20 voet (ongeveer 6 meter) of 40 voet (ongeveer 12 meter)

Levering voorbereiden

- Bereid een stevige en berijdbare ondergrond voor op de levering.
- Zorg ervoor dat alle
  - toegangswegen
  - rangeerterreinen en
  - losplaatsen

  berijdbaar zijn voor vrachtwagens en kunnen worden gebruikt door heftrucks en hefwerktuigen.

Zorg dat vorkheftrucks en hefwerktuigen klaar staan

- Zorg voor geschikte vorkheftrucks en hefwerktuigen voor het moment van levering.
- Maak de selectie van geschikte heftrucks en hefwerktuigen met het verantwoordelijke bouw-management.
- Zorg ervoor dat de componenten, pallets en lange goederen goed kunnen gelost worden.
- Zorg voor vorkheftrucks en hefapparatuur met verschillende vorkafstanden of met verstelbare vorken.
- Let op: onderdelen, pallets en bundels hebben de volgende gewichten en afmetingen:
  - Gewichten tot 1.500 kg
  - Lengtes tot 6 m
  - Breedte/uitsteeksels tot 1,20 m
  - Hoogte tot 1,00 m

Zorg ervoor dat er getraind personeel klaarstaat

- Zorg ervoor dat alleen opgeleid vakpersoneel de laad- en transportwerkzaamheden uitvoert.
- Houd bij het selecteren van personeel ook rekening met de vereisten van de DIS-ontladingsrichtlijn.

OPGELET

Componenten veilig opslaan

Componenten worden ook geleverd in dozen op pallets.

- Laad de componenten alleen op een stevige en stabiele ondergrond.

Zo voorkomt u schade nog voor de installatie.

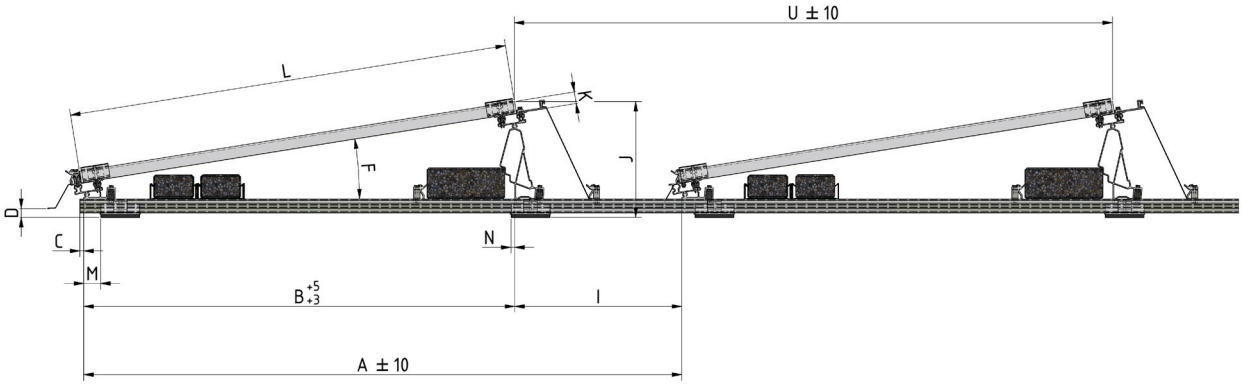
10.1. Meten van de bodemrails

- Houd u precies aan de informatie in de montageplannen en de opgegeven volgorde van de werkstappen.
- Markeer de posities van de bodemrails en lijn ze dienovereenkomstig uit.
- Meet beide diagonalen en pas ze aan om een rechthoekige constructie te krijgen.

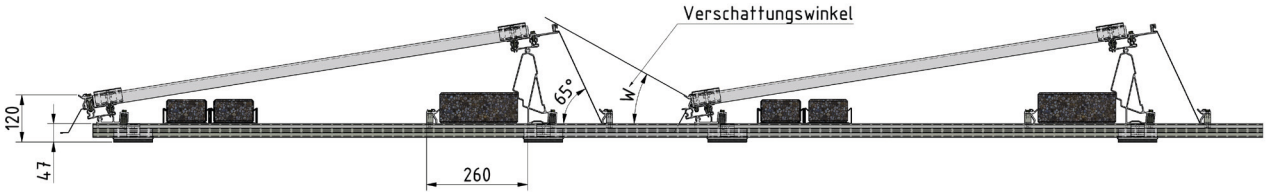
10.2. Voldoen aan vereiste toleranties

De posities van de afzonderlijke rijen zonnepanelen worden zo gecoördineerd dat bijvoorbeeld wederzijdse beschaduwing wordt geminimaliseerd in de zuidoriëntatie (FLA S). Het is daarom belangrijk dat u de rijenafstand van de modules precies volgens het plan houdt. Dit is de enige manier om mogelijke schaduw door verschillende afstanden te vermijden.

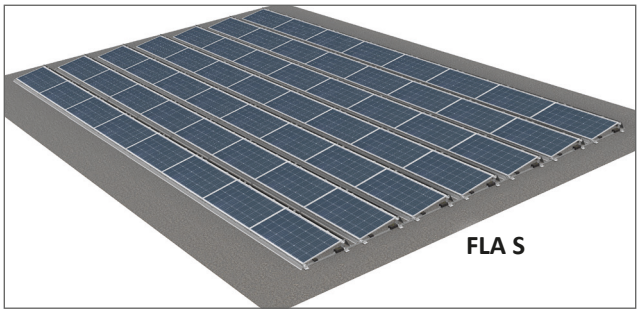
Montagevoorbeeld

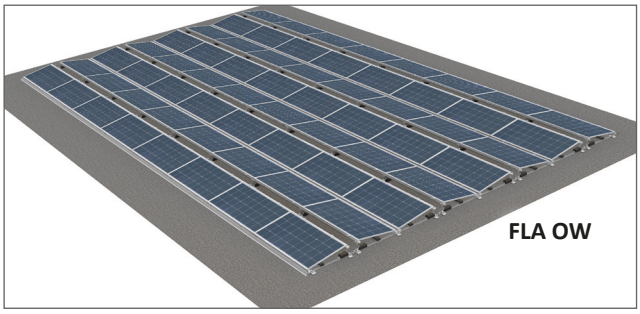


Tolerantie



Schaduw





11.1. Vlakdaksysteem generatie 2.0

Met Generatie 2.0 biedt SL Rack GmbH u een montagesysteem dat variabel aanpasbaar is en zowel innovatieve als veel voorgemonteerde componenten heeft. Samenvattend heeft het echter weinig componenten nodig. Dit maakt zowel het gebruik op het dak als het opbergen gemakkelijker, omdat u met minder onderdelen toe kunt. Het is een uniek systeem met voor materiaal geoptimaliseerde vierpuntsklemming.

Uw voordelen:

- ZUID- of OOST/WEST-oriëntatie
- Geen speciale bouwbeschermingsmat nodig dankzij voorgemonteerde, aluminium gelamineerde bodemschoenen
- Spanningsvrije modulebevestiging dankzij zwenklager
- Klemmen mogelijk aan beide zijden van de module en op het vierpunt
- Een van de laagste ballasten op de markt
- Geïntegreerd onderhoudspad bovenaan voor goede toegankelijkheid
- Eenvoudige bevestiging van de ballast via stappen voor 50 mm, 60 mm en 70 mm
- Kabelbeheer door middel van KabelClip
- Bliksemstroombelastbaar
- **Alle onderdelen kunnen aan elkaar worden geschroefd met Torx TX40!**

11.2. Meten van de bodemrails

Alle afzonderlijke onderdelen voor de volgende montagehandleiding vindt u in **Hoofdstuk 7 "Leveringsomvang"**.

- Houd de afzonderlijke onderdelen klaar voor montage.

11.3. Planningsspecificaties in acht nemen

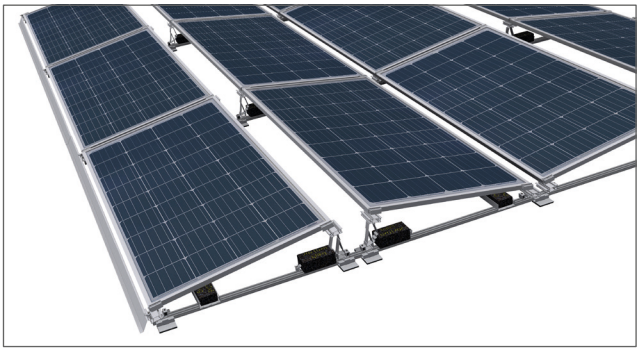
De vereiste montageposities en profielafstanden zijn afhankelijk van de vlakdakstructuur en de geplande moduleopstelling.

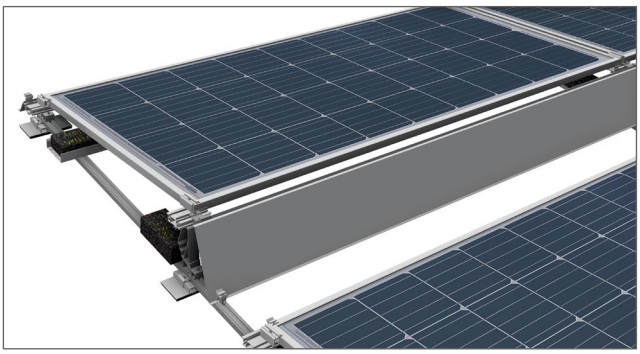
- Bepaal de montageposities en de nodige afstanden van de bodemrails, FLA-houders boven en onder.

11.4. Voorbeelden en afbeeldingen ter oriëntatie

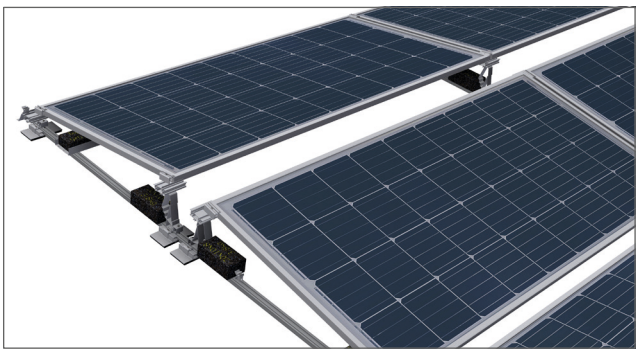
Opbouw: Zuid-oriëntatie

Opbouw: Oost-/west-oriëntatie

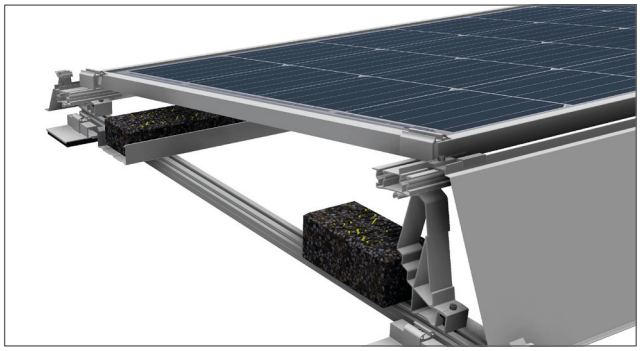




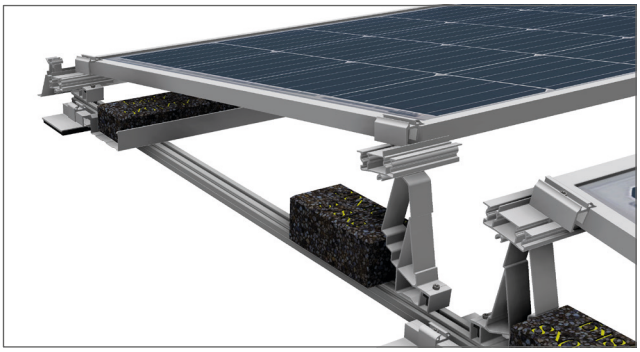
FLA-houder boven met windgeleidingsplaat boven (zuid)



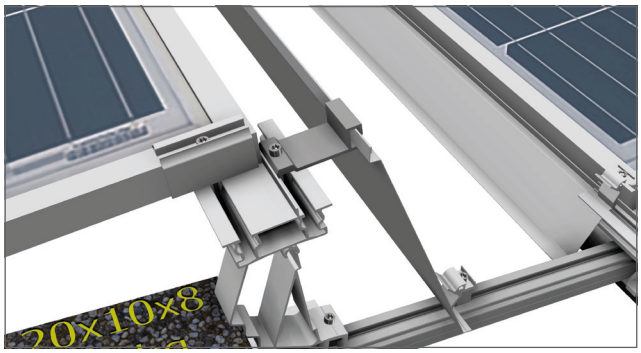
FLA-houder boven met module (oost/west)



Opstelling ballast (zuid)
FLA-houder onder met windgeleidingsplaat onder

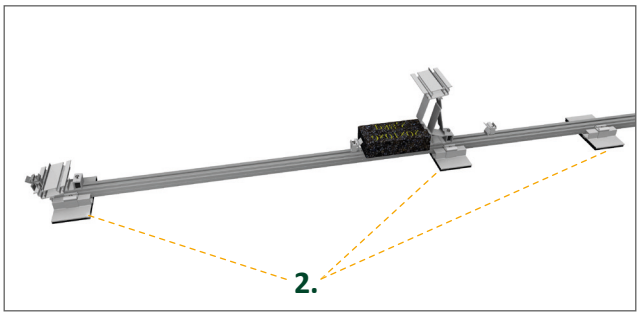


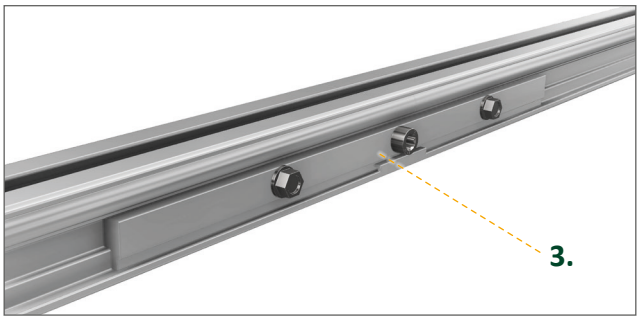
Opstelling ballast (oost/west)
FLA-houder onder met windgeleidingsplaat onder

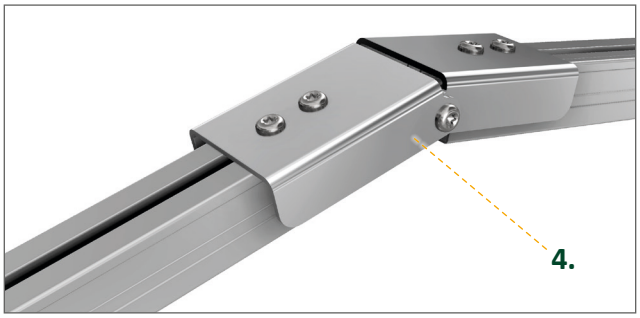


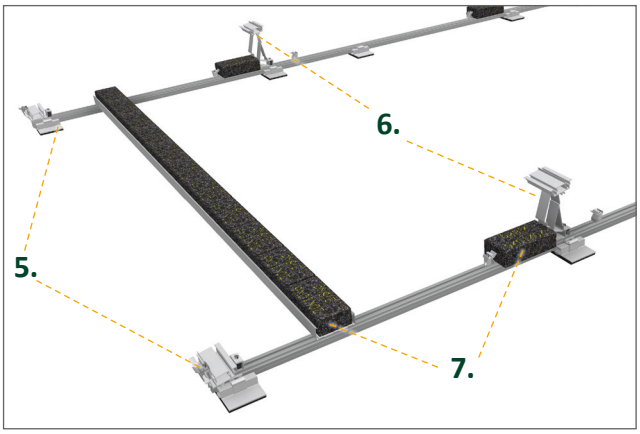
FLA-houder windgeleidingsplaat (zuid)

11.5. Uitvoering, bouw-/montageplan





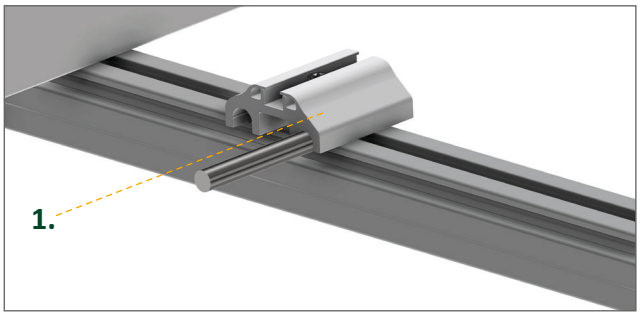




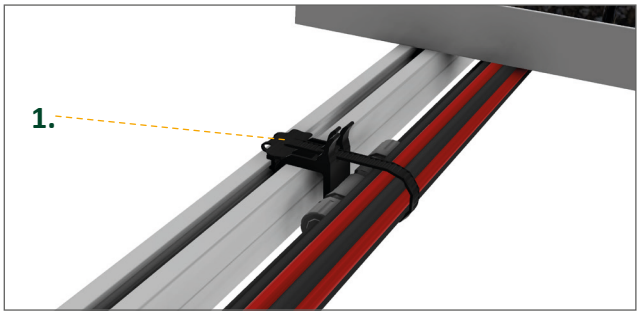
1. Lees de afstanden af tussen de bodemrails en leg de rails neer.
2. Bodemschoen in de doorlopende vloerrail haken, positioneren en vastschroeven. Als het dak door de compressie problematisch is, plaats dan meerdere bodemschoenen achter elkaar om de oppervlaktebelasting op het dak beter te verdelen.
3. Binnenverbinder in de rail schuiven en vastschroeven *(aanhaalmoment boorschroeven = 2 Nm, M6-schroef = 6 Nm)*.
4. Bij gebruik van nokverbinders de positie en locatie bepalen volgens de specificaties in de planningsdocumenten (Solar.Pro.Tool), de voorgemonteerde nokverbinders in de grondrail hangen en vastschroeven.
5. Haak de FLA-houder in de bodemrail, draai hem op zijn plaats, klik hem vast en schroef hem vast.
6. FLA-houder bovenaan inhaken (10° of 15°), uitlijnen en vastschroeven.
7. Leg de ballaststenen volgens het ballastplan bovenaan onder de FLA-houder, fixeer en schroef vast. Indien nodig volgens het ballastplan de telescopische ballastkorf 2.0 op de juiste lengte brengen volgens de afmetingen van de module, **op de RAILS plaatsen** en het opgegeven aantal ballaststenen plaatsen.

Het aanhaalmoment voor alle M6 schroeven is 6 Nm.

11.6. Bliksembeveiliging en kabelmanagement



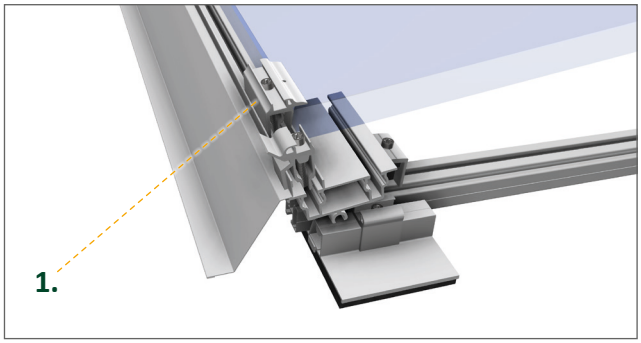
1. Bliksembeveiligingsklem bovenaan vastklikken *(art.nr. 91518-00)*
2. Leg ronde draad
3. Draai de bliksembeveiligingsklem bovenaan vast

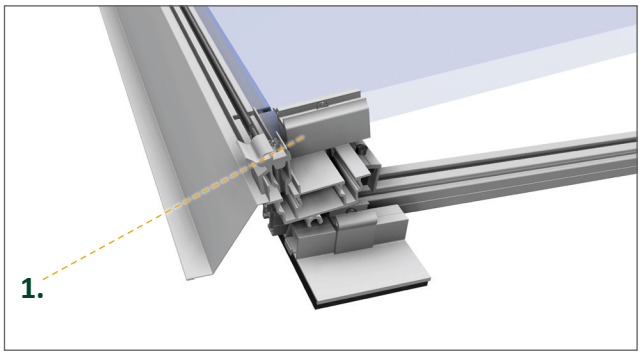


1. KabelClip *(artikel-nr. 91402-00)* in de RAIL vastklikken
2. Plaats MC4-connector en/of kabel in KabelClip
3. KabelClip sluiten

De KabelClip maakt het mogelijk om een MC4-connector en maximaal 15 andere kabels te bevestigen.

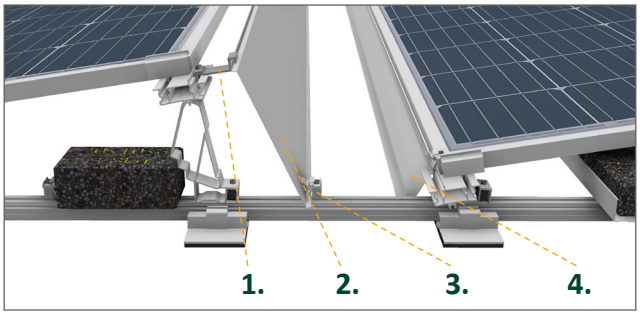
11.7. Klemming van de module





1. Bevestig eindklemmen aan de korte of lange kant, afhankelijk van het toewijzingsplan, klik boven en onder vast in de FLA-houder, plaats de eerste module erop, duw hem tegen de eindklem, lijn de module uit en schroef de eindklem vast.
2. Klik de middelste klemmen vast, plaats de volgende module erop en schroef deze vast
3. Sluit de laatste module weer af met eindklemmen
4. Hang en schroef de windgeleiders in de FLA-houder bovenaan (linker en rechter vloerrail) met de universele FLA-klemmen in overeenstemming met het statisch rapport (Solar.Pro.Tool).
5. **Opmerking:** bovenste windgeleidingsplaten alleen voor zuidoriëntatie, onderste windgeleidingsplaten voor beide systemen (ZUID- of OOST-/WEST-oriëntatie). De windgeleidingsplaten kunnen ook later worden gemonteerd.

11.8. De windgeleidingsplaten aanbrengen



1. FLA-houder windgeleidingsplaat
2. Windgeleidingsplaat boven (10 of 15°, enkel zuid-uitlijning)
3. FLA universele klem
4. Windgeleidingsplaat onder

GEVAAR

Gevaar door elektrische stroom

De installatie werkt met hoge spanning.

- Open **nooit** schakelkasten en aansluitdozen van elektrische apparatuur als u **geen getrainde elektricien** bent.
- Informeer uw elektricien.

12.1. Redenen voor de noodzaak van beschermende aarding

Consequente aarding van alle metalen onderdelen die zijn aangesloten op componenten van het elektrische systeem is verplicht volgens de geldende normen.

Dit garandeert contactveiligheid bij storingen in elektrische apparatuur.

Een aarding van de **montagerekken** in de zin van een **beschermende aarding** is daarom in elk geval zinvol en noodzakelijk.

De module zelf moet echter meer gedifferentieerd worden beschouwd. Veel gangbare typen modules zijn gedefinieerd als apparaten van beschermingsklasse II, zodat een aarding van de module vaak niet nodig en misschien zelfs niet zinvol is.

Toch eisen sommige modulefabrikanten dat de installateur de module zelf aardt door middel van een aardingssymbool op het moduleframe en overeenkomstige instructies in hun installatie-instructies.

12.2. Modules opnemen in de potentiaalvereffening

Het kan nodig zijn om de moduleframes op te nemen in de potentiaalvereffening, bijvoorbeeld om redenen van bedrijfsveiligheid, ook als de geldende normen dit niet noodzakelijkerwijs voorschrijven.

- Houd hier rekening mee bij het plannen van het systeem.

Voor de aarding van de moduleframes kunnen geschikte componenten (bijv. aardings- en bliksembeveiligingsklemmen) worden besteld uit de leveringsomvang van SL Rack GmbH.

Om mensen en de technische apparatuur te beschermen, wordt bliksem- en/of overspanningsbeveiliging aanbevolen voor fotovoltaïsche systemen. In bijlage G van DIN EN 62305-3 staat waar daarbij rekening mee moet worden gehouden.

Neem contact op met uw plaatselijke specialist om de juiste oplossing te vinden.

⚠ WAARSCHUWING

Risico op beknelling en schokken door transportvoertuigen tijdens het lossen

- Beveilig de losplaats over een groot gebied.
- Het is verplicht voor lospersoneel om persoonlijke beschermingsmiddelen te dragen.

Waarschuwing voor oppervlakken met scherpe randen en vrijstaande profieleinden op hoofdhoogte

- Draag bij montagewerkzaamheden altijd veiligheidsschoenen, een veiligheidshelm, een veiligheidsbril, veiligheidshandschoenen en een veiligheidshesje.

Dit is de enige manier om uzelf te beschermen tegen stoten en snijwonden.

- Zorg er ook voor dat onbevoegden de gevarenzones niet kunnen betreden.

⚠ GEVAAR

Gevaar door elektrische stroom

Zodra zonnepaneelmodules worden blootgesteld aan licht, wekken ze elektriciteit op. Alle modulekabels staan dan onder spanning en kunnen niet worden uitgeschakeld!

Als meerdere PV-modules met elkaar zijn verbonden, neemt het risico op vonken en levensgevaarlijke elektrische schokken aanzienlijk toe.

Als de isolatie van kabel- of connectoren beschadigd is, kan zelfs de onderconstructie onder spanning staan.

- Laat montage- en installatiewerkzaamheden uitsluitend uitvoeren door daarvoor getrainde elektriciens.
- Neem alle veiligheidsinstructies van de fabrikant van de module of omvormer in acht
- gebruik alleen geïsoleerd, antistatisch gereedschap.

Montagehandleiding

- Volg in elk geval de installatie-instructies van de fabrikant van de module.
- Als deze ontbreken, vraag deze dan op eigen verantwoordelijkheid aan bij de fabrikant van de module.

De systeemfabrikant SL Rack GmbH biedt verschillende bevestigingsoplossingen, afhankelijk van het moduletype.

SL Rack GmbH
Münchener Straße 1
D-83527 Haag i.OB
Tel.: +49 8072 3767- 0
Mail: info@sl-rack.de
Web: **www.sl-rack.de**

GEVAAR

Gevaar door elektrische stroom

De installatie werkt met hoge spanning.

- Open **nooit** de besturing of andere elektrische apparatuur als u **geen getrainde elektricien** bent.
- Als er elektrische werkzaamheden moeten worden uitgevoerd, informeer dan uw bevoegde elektricien.
- Voer geen elektrische installatiewerkzaamheden uit in vochtige omstandigheden
- Houd u aan de geldende voorschriften en veiligheidsinstructies
- Houd onbevoegde personen uit de buurt van de werkplek.

14.1. Schakelkast aansluiten

- Controleer of voldaan is aan alle voorwaarden
- Laat de schakelkast van de installatie dienovereenkomstig aansluiten door een elektrotechnicus.

Omdat fotovoltaïsche systemen geen bewegende delen hebben, hebben ze over het algemeen weinig onderhoud nodig. Om de systeemveiligheid en een efficiënt rendement te garanderen, is het echter zinvol om regelmatig alle geïnstalleerde systeemcomponenten aan een visuele inspectie te onderwerpen en de aanwezige schroefverbindingen te controleren.

15.1. Visuele controle

Vooral na storm of een orkaan moet de positie van het systeem worden gecontroleerd, omdat deze – afhankelijk van de helling van het platte dak – kan worden verschoven door windvlagen en neerwaartse kracht.

Controleer de positie van de ballaststenen aan de hand van het ballastplan.

Controleer de gebouwbeschermingsmat op de juiste positie.

Doorzoek het montagesysteem op losse onderdelen en controleer de kabelmantels op breuken en controleer de stekkerverbindingen.

Controleer de modules op duidelijke schade. Deze kunnen bijvoorbeeld worden veroorzaakt door vogels die walnoten op de modules laten vallen. Hagelbuien of rondvliegende onderdelen door sterke wind kunnen echter ook blijvende schade aan de modules veroorzaken.

15.2. Mechanische controle

Controleer de schroefverbindingen op het frame van het vlakke dak met een momentsleutel.

Draai de schroefverbindingen vast met het door de fabrikant voorgeschreven koppel. Als dit niet mogelijk is, moeten de schroeven worden vervangen. Alle belangrijke schroefverbindingen staan vermeld onder het punt "Controlepunten".

In overeenstemming met de voorschriften in DIN 18914 moet ervoor worden gezorgd dat 50 % van de geplande voorspanning aanwezig is. De test wordt uitgevoerd door de momentsleutel in te stellen op 50% van het aanhaalmoment.

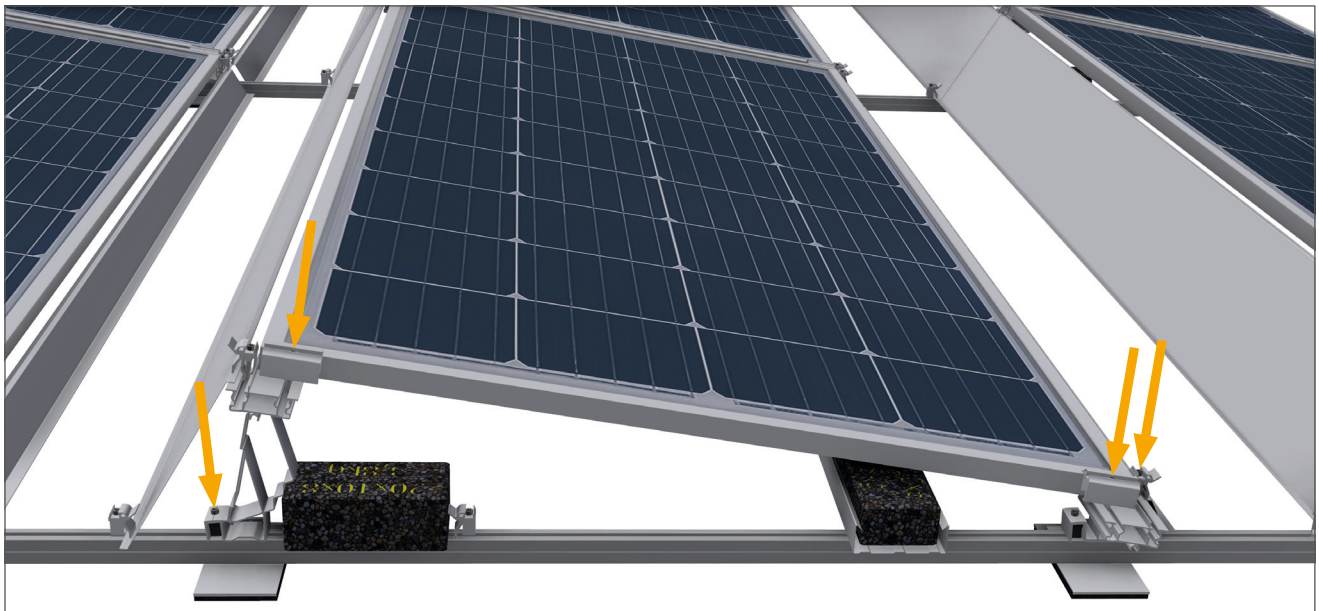
Als de schroef hierdoor niet loskomt, is de test geslaagd. Gebruik een momentsleutel volgens DIN EN 6789 (aanwijzende momentsleutel [meetsleutel] of schakelende momentsleutel [kliksleutel]).

Het aanhaalmoment dat moet worden aangehouden is gebaseerd op VDI 2230.

Een onderhoudsinterval van 12 maanden wordt aanbevolen. Daarbij moet 2 % van de installatie worden geïnspecteerd.

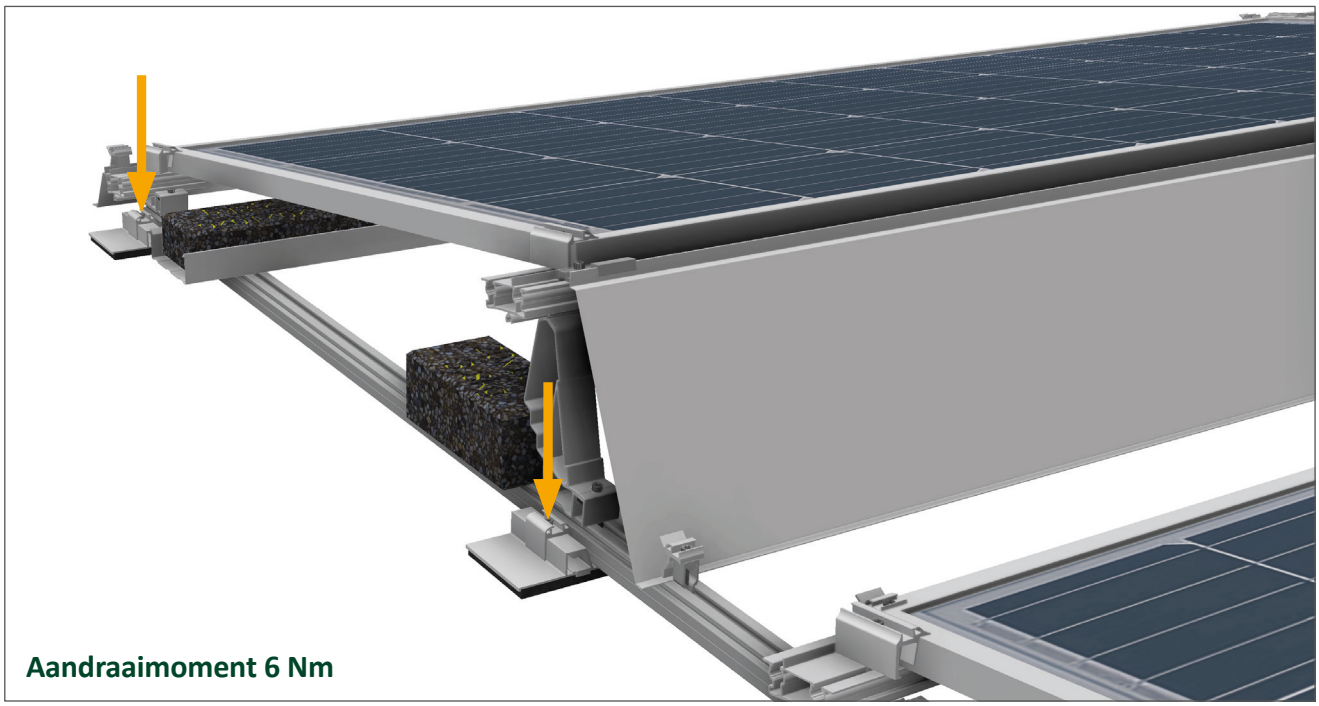
15.2.1. Controlepunten – moduledragende onderdelen

Verwijder hiervoor de windgeleidingsplaten en breng ze na de inspectie weer aan.



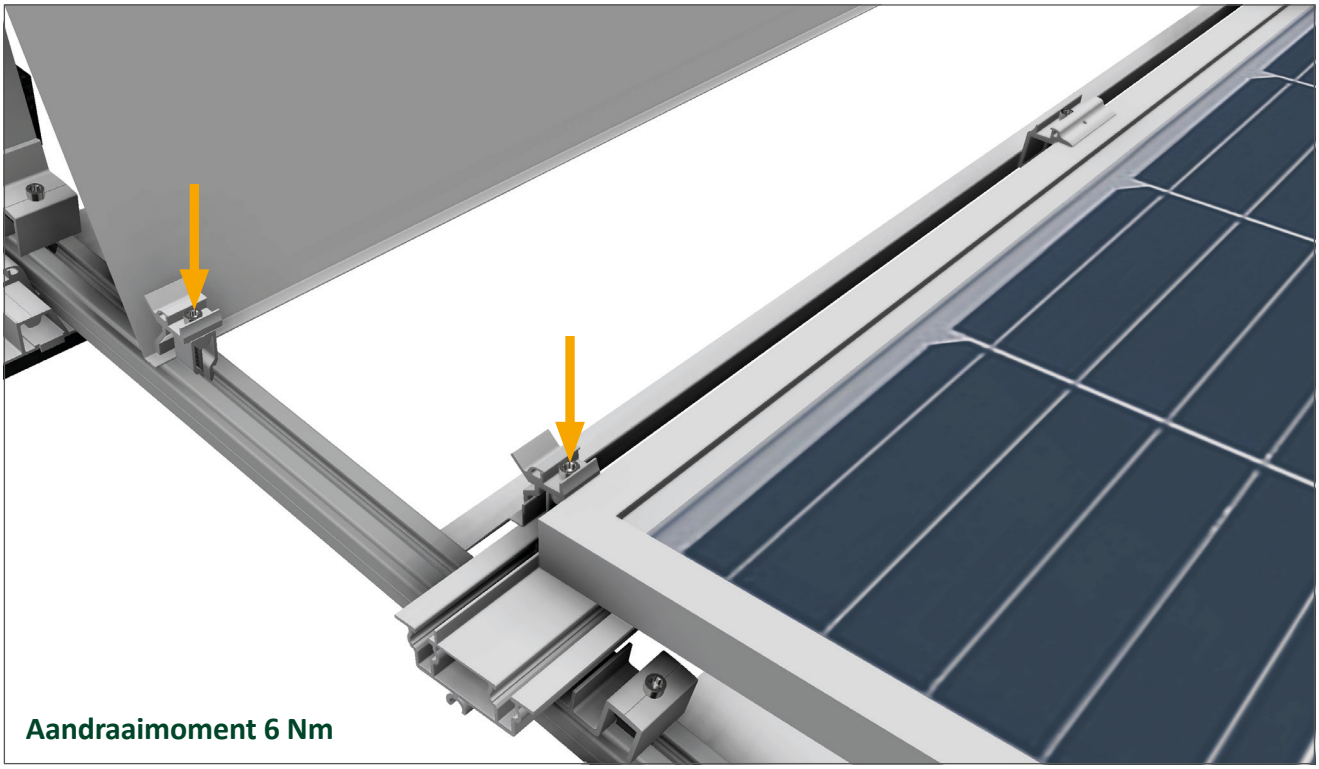
Aandraaimoment 6 Nm

15.2.2 De positie en toestand van de bodemschoenen en ballasten controleren

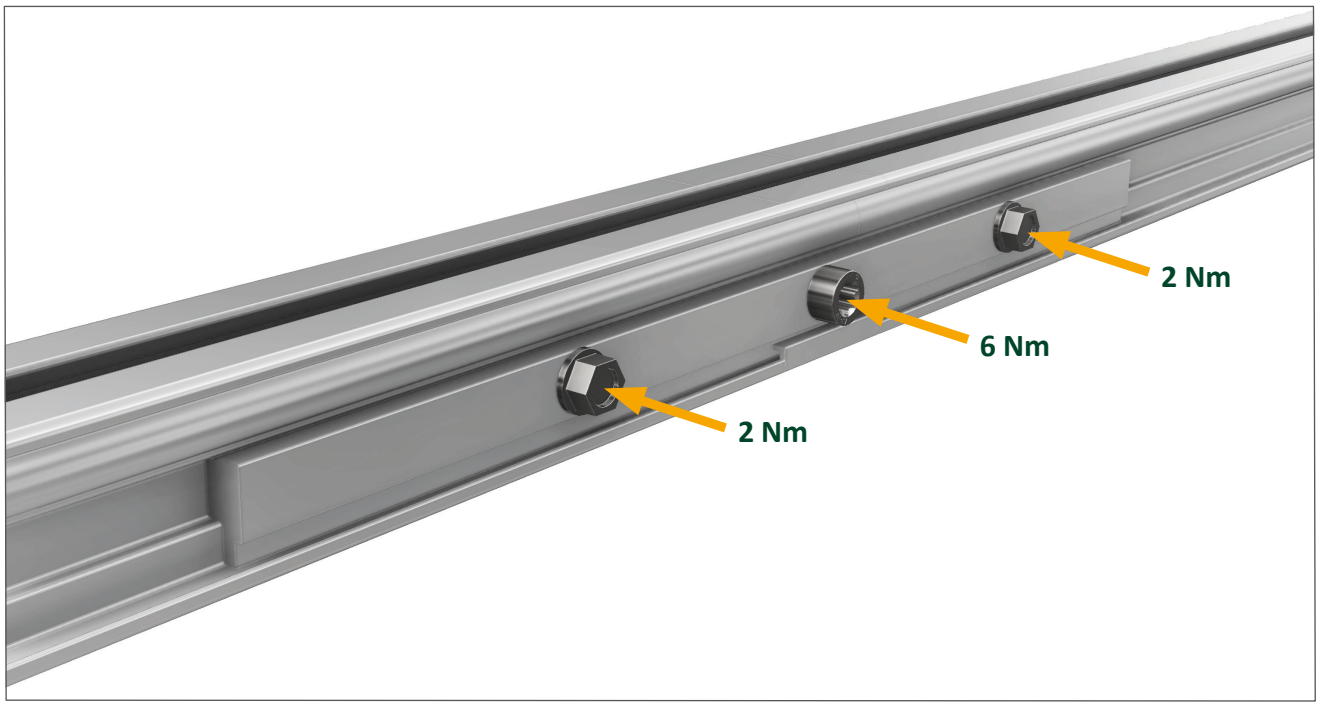


Aandraaimoment 6 Nm

15.2.3 Controlepunten windgeleidingsplaten (voor vlakdaksysteem FLA S)



15.2.4. Controlepunten binnenconnector



SL Rack
Schletter Ludwig

1. Onderhoud op (datum): _____

Controlepunt	Testresultaat	Maatregel/commentaar	Tester	Handtekening
Visuele controle				
Controlepunten module-dragende onderdelen				
Positiecontrole ballast				
Controlepunten wind-geleidingsplaat				
Controlepunten bodem-railverbinder				

2. Onderhoud op (datum): _____

Controlepunt	Testresultaat	Maatregel/commentaar	Tester	Handtekening
Visuele controle				
Controlepunten module-dragende onderdelen				
Positiecontrole ballast				
Controlepunten wind-geleidingsplaat				
Controlepunten bodem-railverbinder				

3. Onderhoud op (datum): _____

Controlepunt	Testresultaat	Maatregel/commentaar	Tester	Handtekening
Visuele controle				
Controlepunten module-dragende onderdelen				
Positiecontrole ballast				
Controlepunten wind-geleidingsplaat				
Controlepunten bodem-railverbinder				

16.1. Buitengebruikstelling

- Schakel de installatie uit volgens de bedienings- en onderhoudsinstructies.
- Als u de bedienings- en onderhoudsinstructies niet bij de hand hebt, vraag dan om een schriftelijke bevestiging dat de installatie op de juiste manier buiten gebruik is gesteld.
- Laat de installatie door de fabrikant of een hiervoor opgeleide specialist demonteren in transporteerbare afzonderlijke onderdelen.
- Neem alle informatie, opmerkingen en instructies in deze montagehandleiding in acht.
- Stel deze montagehandleiding ter beschikking van het demontagepersoneel.
- Laat de demontage precies in omgekeerde volgorde uitvoeren.

WAARSCHUWING

Waarschuwing voor oppervlakken met scherpe randen en vrijstaande profieleinden op hoofdhoogte

- Draag altijd veiligheidsschoenen, veiligheidshelm, veiligheidsbril, beschermende handschoenen en veiligheidsvest met hoge zichtbaarheid bij het uitvoeren van demontagewerkzaamheden.

Zo beschermt u uzelf tegen stootverwondingen en snijwonden.

- Zorg ervoor dat onbevoegden de gevarenzones niet kunnen betreden.
- Stap bij het opladen nooit onder opgeheven lasten.

GEVAAR

Gevaar door elektrische stroom

De installatie werkt met hoge spanning.

- Open **nooit** de besturing of andere elektrische apparatuur als u **geen getrainde elektricien** bent.

Schakelkast loskoppelen

- Laat de zekeringen ter plaatse uitschakelen/verwijderen.
- Laat de schakelkast alleen door een gekwalificeerde elektricien loskoppelen van de stroomvoorziening op locatie.

Demontage van modules

De zonnepaneelmodules van de installatie wekken onmiddellijk elektriciteit op via zonnestraling.

Met een groot aantal geschakelde zonnepanelen neemt het risico op vonken tussen de afzonderlijke modules toe.

Houd hier rekening mee bij het demonteren.

Afzonderlijke delen veilig afvoeren

Logo: *Recycling*

- Scheid de materialen
  - Staal
  - Kunststof
  - Elektronisch afval
  - Aluminium
  - Roestvrij staal
  - Koper
  - Glas
- Voer de onderdelen af volgens de plaatselijke voorschriften of
- geef de onderdelen terug aan de fabrikant.

Elektronisch afval scheiden

Logo: *Verzamelcontainers voor elektronisch afval*

- Gooi elektronische onderdelen nooit bij het huisvuil.
- Voer elektronisch schroot alleen af in de daarvoor bestemde inzamelcontainers van uw afvalverwerkingsbedrijf.

17. Aanvullende documenten (voor projectplanning)

17.1. Bodemrailplan

17.2. Tekeningen en layouts

17.3. Individueel projectrapport inclusief tekeningen van de Solar.Pro.Tool door SL Rack GmbH

SL Rack
Schletter Ludwig

SL Rack
YouTube

SL Rack
Website

SL Rack
Online bestelsysteem

Neem contact met ons op voor uw persoonlijke aanbieding:

SL Rack GmbH
Münchener Straße 1
83527 Haag i. OB
E-mail: sales@sl-rack.de
Tel.: +49 8072 3767-0
www.sl-rack.de

Technische wijzigingen en
drukfouten voorbehouden.
Status 02/2023 V9